

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI**

**ȘCOALA DOCTORALĂ  
DOMENIUL MEDICINĂ**

## **TEZĂ DE DOCTORAT**

**Conducător principal de doctorat:**

**PROF. UNIV. DR. ONOSE GELU**

**Conducător de doctorat în co-tutelă:**

**CONF.UNIV. DR. BUSNATU  
ȘTEFAN SEBASTIAN**

**Student-doctorand:**

**DR. MIHAELA MANDU**

**2026**

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI**

**ȘCOALA DOCTORALĂ  
DOMENIUL MEDICINĂ**

***Cercetri clinico-aplicative interdisciplinare în vederea  
realizării unei propuneri structurate de program și înregistrare  
electronic aferent, naționale, pentru recuperarea  
cardiovasaculară***

## **REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

**Conducător de doctorat:  
PROF. UNIV. DR. ONOSE GELU**

**Conducător de doctorat în co-tutelă:  
CONF.UNIV. DR. BUSNATU ȘTEFAN SEBASTIAN**

**Student-doctorand: DR.MANDU MIHAELA**

## Cuprins

|                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Lista lucrărilor publicate.....</b>                                                                                                                | <b>5</b>  |
| <b>Abrevieri.....</b>                                                                                                                                 | <b>6</b>  |
| <b>Introducere .....</b>                                                                                                                              | <b>10</b> |
| <b>I. Partea generală .....</b>                                                                                                                       | <b>13</b> |
| <b>Capitolul 1. Date sintetice actuale privind pricipalele patologii cardiovasculare<br/>necesitante/beneficiare de recuperare .....</b>              | <b>13</b> |
| 1.1.Date generale.....                                                                                                                                | 13        |
| 1.2. Recuperarea pacienților cu boală coronariană ischemică .....                                                                                     | 15        |
| 1.3. Recuperarea pacienților post IMA.....                                                                                                            | 15        |
| 1.4. Recuperarea post angioplastie/stentare/chirurgie cardiacă.....                                                                                   | 17        |
| 1.5. Recuperarea pacienților cu insuficiență cardiacă.....                                                                                            | 18        |
| 1.6. Recuperarea pacienților cu arteriopatie.....                                                                                                     | 19        |
| 1.7. Recuperarea pacienților cu insuficiență veno-limfatică cronică.....                                                                              | 20        |
| 1.8. Recuperarea pacienților cu tromboembolism pulmonar.....                                                                                          | 20        |
| <b>Capitolul 2. Considerații fiziopatologice în afecțiunile cardiovasculare ca obiective/ținte<br/>terapeutice pentru recuperarea de profil .....</b> | <b>21</b> |
| 2.1. Fiziologia circulației (pompa cardiacă și rețeaua vasculară ) .....                                                                              | 21        |
| 2.1.1. Pompa cardiacă și ciclul cardiac.....                                                                                                          | 21        |
| 2.1.2. Debitul cardiac și volum sistolic.....                                                                                                         | 22        |
| 2.1.3. Circulația coronariană și consumul miocardic de oxigen.....                                                                                    | 23        |
| 2.1.4. Noțiuni sintetice cu privire la hemodinamică și circulația periferică.....                                                                     | 25        |
| 2.2. Modificări fiziopatologice consecutive proceselor lezionale de la nivel vascular cu<br>consecințe periferice și la nivelul pompei .....          | 25        |
| 2.2.1. Ateroscleroza coronariană.....                                                                                                                 | 25        |
| 2.2.2. Modificări la nivel miocardic (afectarea pompei cardiace).....                                                                                 | 26        |
| 2.3. Efectele terapeutice la nivel intim și clinic ale reantrenării funcției cardiace, respiratorii<br>(Celloxy) și circulatorii .....                | 27        |

|                                                                                                                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>II. Partea originală (Contribuții personale).....</b>                                                                                                                                  | <b>33</b> |
| <b>Capitolul 3. Ipoteza de lucru și obiectivele generale.....</b>                                                                                                                         | <b>33</b> |
| <b>Capitolul 4. Metodologia generală a cercetării .....</b>                                                                                                                               | <b>34</b> |
| <b>Capitolul 5. Studiul I: Stadiul actual al cunoașterii problemei prin configurarea unei reviste sistematice de literatură.....</b>                                                      | <b>38</b> |
| 5.1. Introducere (ipoteza de lucru și obiectivele specifice).....                                                                                                                         | 38        |
| 5.1.1. Scurt istoric.....                                                                                                                                                                 | 38        |
| 5.1.2. Magnitudinea problemei la nivel global.....                                                                                                                                        | 39        |
| 5.1.3. Magnitudinea problemei în România.....                                                                                                                                             | 42        |
| 5.1.4. Strategii naționale și internaționale.....                                                                                                                                         | 42        |
| 5.1.5. Ipoteza și obiectivele studiului.....                                                                                                                                              | 43        |
| 5.2. Material și metodă .....                                                                                                                                                             | 43        |
| 5.3. Rezultate .....                                                                                                                                                                      | 44        |
| 5.4. Discuții .....                                                                                                                                                                       | 45        |
| 5.5. Concluzii .....                                                                                                                                                                      | 45        |
| <b>Capitolul 6. Studiul II: Identificarea situației actuale a centrelor de recuperare cardiovasculară în România.....</b>                                                                 | <b>47</b> |
| 6.1. Introducere (ipoteza de lucru și obiectivele specifice).....                                                                                                                         | 47        |
| 6.2. Material și metodă .....                                                                                                                                                             | 51        |
| 6.3. Rezultate.....                                                                                                                                                                       | 52        |
| 6.3.1. Evoluția centrelor de recuperare cardiovasculară din România (2017-2024).....                                                                                                      | 52        |
| 6.3.2. Telerecuperarea cardiovasculară în România.....                                                                                                                                    | 54        |
| 6.3.3. Costurile programelor de recuperare cardiovasculară în România.....                                                                                                                | 55        |
| 6.4. Discuții .....                                                                                                                                                                       | 59        |
| 6.5. Concluzii .....                                                                                                                                                                      | 62        |
| <b>Capitolul 7. Studiul III: Elaborarea și inițierea cu prime rezultate a unui registru electronic național al pacienților necesitanți/beneficiari de recuperare cardiovasculară.....</b> | <b>64</b> |
| 7.1. Introducere (ipoteza de lucru și obiectivele specifice) .....                                                                                                                        | 64        |
| 7.2. Material și metodă .....                                                                                                                                                             | 67        |
| 7.3. Rezultate .....                                                                                                                                                                      | 68        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.4.    Discuții .....                                                                                                                                                                                                                                                                               | 73         |
| 7.5.    Concluzii .....                                                                                                                                                                                                                                                                              | 74         |
| <b>Capitolul 8. Studiul IV: Studiu pilot privind analiza parametrilor înregistrați în cadrul programului de recuperare cardiovasculară la pacienții post infarct miocardic care au beneficiat de acest tip de intervenții.....</b>                                                                   | <b>75</b>  |
| 8.1.Introducere (ipoteza de lucru și obiectivele specifice) .....                                                                                                                                                                                                                                    | 75         |
| 8.2.Material și metodă .....                                                                                                                                                                                                                                                                         | 76         |
| 8.2.1. Descrierea programului de recuperare cardiovasculară.....                                                                                                                                                                                                                                     | 76         |
| 8.2.2. Designul studiului.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 80         |
| 8.2.3. Analiza statistică.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 85         |
| 8.3.Rezultate .....                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 85         |
| 8.3.1. Rezultate în ceea ce privește consumul de energie al pacienților.....                                                                                                                                                                                                                         | 85         |
| 8.3.2. Rezultate în ceea ce privește valoarea METs din timpul sesiunilor de antrenament.....                                                                                                                                                                                                         | 92         |
| 8.4.Discuții .....                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 97         |
| 8.5.Concluzii .....                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 103        |
| <b>Capitolul 9. Studiul V: Studiu clinic comparativ cu 2 componente : predominant retrospectivă (lotul martor) și prospectivă (lotul de studiu), între pacienți post IMA necesitanți de recuperare cardiovasculară care au beneficiat vs. care nu au beneficiat de acest tip de intervenții.....</b> | <b>104</b> |
| 9.1.Introducere (ipoteza de lucru și obiectivele specifice) .....                                                                                                                                                                                                                                    | 104        |
| 9.2.Material și metodă .....                                                                                                                                                                                                                                                                         | 106        |
| 9.2.1. Algoritmul de evaluare al pacienților în cadrul programului de recuperare cardiovasculară.....                                                                                                                                                                                                | 106        |
| 9.2.2. Protocolul de desfășurare a testului simplu de efort și a testului de efort cardiopulmonar.....                                                                                                                                                                                               | 107        |
| 9.2.3. Designul studiului.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 112        |
| 9.2.4. Analiza statistică.....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 113        |
| 9.3. Rezultate .....                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 116        |
| 9.3.1. Caracteristicile descriptive ale eșantionului.....                                                                                                                                                                                                                                            | 116        |
| 9.3.2. Rezultate privind stresul realizat de pacient în cadrul testării la efort .....                                                                                                                                                                                                               | 118        |
| 9.3.3. Analiza statistică de propensitate.....                                                                                                                                                                                                                                                       | 119        |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| 9.4.Discuții .....                                            | 125        |
| 9.5.Concluzii .....                                           | 127        |
| <b>Capitolul 10: Concluzii si contribuții personale .....</b> | <b>128</b> |
| <b>Bibliografie .....</b>                                     | <b>134</b> |
| <b>Anexe .....</b>                                            | <b>158</b> |

## ***Introducere***

***Importanța programelor de recuperare cardiovasculară*** (RCV) și a măsurilor de prevenție secundară este din ce în ce mai mare în contextul creșterii prevalenței bolilor cardiovasculare ***la nivel mondial***, România înregistrând cea mai mare rată a mortalității cardiovasculare din Uniunea Europeană, conform statisticilor ***Societății Europene de Cardiologie - European Society of Cardiology*** (ESC). [1] Deși ghidurile internaționale recomandă integrarea pacienților cardiovasculari în programe de RCV, aceste servicii rămân insuficient dezvoltate și subutilizate, inclusiv în România. [2] În acest context, ***motivația alegerii acestei teme*** de cercetare doctorală a pornit din necesitatea identificării unor soluții moderne și aplicabile pentru îmbunătățirea accesului pacienților la servicii de recuperare cardiovasculară. Demersul nostru doctoral, inițiat în anul 2023, se aliniază obiectivelor prevăzute în Strategia Națională pentru Combaterea Bolilor Cardiovasculare și Cerebrovasculare 2025–2030, emisă prin ***Hotărârea Guvernului României*** nr. 582/14.07.2025 și publicată în Monitorul Oficial nr. 678 bis/21.07.2025. [3] Strategia subliniază necesitatea dezvoltării programelor de recuperare cardiovasculară și creșterea accesului pacienților la acest tip de intervenții terapeutice.

Acest studiu doctoral a fost realizat prin colaborarea dintre Secția Clinică de Recuperare Neuromusculară și Secția Clinică de Cardiologie din cadrul Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” (UMFCD) și al Spitalului Clinic de Urgență „Bagdasar-Arseni” (SCUBA), colaborare concretizată inclusiv printr-un acord de cotutelă, într-o ***abordare interdisciplinară și multiprofesională***, incluzând colaborarea cu departamentul tehnic al UMFCD pentru dezvoltarea componentelor digitale și realizarea modelului pilot de registru electronic.

## **I. Partea generală**

### **Capitolul 1: Date sintetice actuale privind principalele patologii cardiovasculare necesitante/beneficiare de recuperare**

Principalele afecțiuni pentru care este recomandată includerea într-un program de RCV sunt: insuficiență cardiacă clasa II-IV NYHA (New York Heart Association), cu test simplu de efort, eventual și CPET permisiv; IMA, cu sau fără supradenivelare de segment ST la minimum

o săptămână de la debut cu cu test simplu de efort, eventual și CPET permisiv; angină stabilă și leziuni coronariene la limita semnificației după cu test simplu de efort, eventual și CPET permisiv; post chirurgie cardiacă la 3 săptămâni cu test simplu de efort, eventual și CPET permisiv; arteriopatie gradul II-III Leriche Fontaine; insuficiență veno-limfatică cronică; trombembolism pulmonar la minimum 4 săptămâni, cu test simplu de efort, eventual și CPET permisiv

## **Capitolul 2. Considerații fiziopatologice în afecțiunile cardiovasculare ca obiective/ținte terapeutice pentru recuperarea de profil**

În acest capitol se evidențiază rolul esențial al funcției de pompă cardiacă și al debitului cardiac în asigurarea necesarului metabolic tisular, precum și relația dintre circulația coronariană și consumul miocardic de oxigen. Sunt prezentate principalele mecanisme fiziopatologice implicate în boala cardiovasculară, precum ateroscleroza, ischemia miocardică și stresul oxidativ indus de hipoxie severă. Totodată, sunt descrise adaptările cardiovasculare, vasculare și metabolice favorabile induse de exercițiul fizic și de RCV.

## **II. Partea originală (contribuții personale)**

### **Capitolul 3: Ipoteza de lucru și obiectivele generale**

Am pornit de la *ipoteza* că reușind să avem o evidență permanent actualizată prin registru național a cohortării/ clusterizării populației la risc de boli cardiovasculare la nivel național, se vor putea îmbunătăți marcat: prevenția și acțiunile de educație pentru sănătate specifice – cu reducerea consecutivă a incidenței și prevalenței precum și a mortalității sau a dizabilităților generate de acestea – și nu în ultimă instanță, creșterea aderenței pacienților necesitanți/ beneficiari la intervențiile de RCV, cu efectele benefice medico-socio-economice și asupra calității vieții. Având în vedere complexitatea și dimensiunea sistemică a efectelor presupuse, ipoteza a fost evaluată în mod agregat, prin validarea componentelor sale principale: am presupus faptul că înființarea unui RENRCV este o intervenție fezabilă la nivelul țării noastre, respectiv că pacienții post IMA care au participat la un program structurat de recuperare cardiovasculară prin antrenament la bicicleta ergometrică cu senzori prezintă o creștere a energiei consumate, respectiv METs în timpul ședințelor de antrenament și că apare o îmbunătățire a capacității funcționale și a adaptării cardiovasculare la efort la acești pacienți,

comparativ cu cei care nu au beneficiat de aceste intervenții, și că acest program prin beneficiile pe care le are ar putea fi extins la nivel național.

**Obiectivele principale** ale studiului, din punct de vedere clinic, au fost de a include cât mai mulți pacienți (estimativ: cca. 50 – lotul de studiu – și cca. 50 – lotul martor, predominant retrospectiv), cu parametri de evaluare clinico-funcțională consemnați în foile de observație ale pacienților cu patologie cardiovasculară din cazuistica Secției Clinice Cardiologie a SCUBA în perioada anterioară efectuării de intervenții recuperatorii) în programul de RCV implementat la nivelul Secției Clinice Recuperare Neuromusculară a SCUBA și de a analiza rezultatele obținute la acești pacienți și de a publica aceste rezultate într-o revistă medicală indexată PubMed, iar rezultatele finale într-o revistă de specialitate cotate ISI. Pe de altă parte, un alt obiectiv principal este acela de a dezvolta un program structurat de RCV, precum și un registru electronic pentru RCV, ca parte a unui registru electronic de boli cardiovasculare, implementabil la nivel național, inclusiv folosindu-ne de telemedicină.

#### **Capitolul 4: Metodologia generală a cercetării**

Odată cu demararea studiului doctoral, am contribuit la elaborarea și implementarea unui **program structurat de RCV, formalizat printr-un protocol de lucru adoptat la nivelul SCUBA** din București (actualmente în curs de optimizare prin revizia a doua). Pacienții au fost consultați de medicii cardiologi, iar cei eligibili au fost evaluați clinic și paraclinic în cadrul SCUBA, inclusiv prin CPET, atât înainte începerii programului de recuperare, cât și după finalizarea antrenamentului la bicicleta ergometrică cu senzori. Ulterior, după finalizarea programului de RCV desfășurat în cadrul SCUBA, pacienții au fost încurajați să continue exercițiile la domiciliu folosindu-ne de telerecuperare, prin utilizarea dispozitivelor digitale de monitorizare, inclusiv smartwatch-uri, pentru supravegherea parametrilor funcționali și a activității fizice.

Pacienții incluși în studiu au participat la un program RCV bazat pe antrenament aerob continuu de intensitate moderată (ACIM), desfășurat prin pedalaj la bicicleta ergometrică cu senzori în cadrul Secției Clinice de Recuperare Neuromusculară a SCUBA. Programul recuperator a cuprins minimum 8 ședințe de antrenament, prescrise individualizat utilizând evaluarea inițială a capacității funcționale, realizată prin test de efort simplu sau CPET. Intensitatea și progresia efortului au fost adaptate gradual în funcție de toleranța fiecărui pacient,

nivelul de decondiționare fizică, simptomatologia apărută în timpul exercițiului, , complianța generală, precum și de monitorizarea continuă a parametrilor clinici și electrocardiografici.

Totodată, înainte și după desfășurarea programului de RCV, pacienții au fost evaluați de medicii de recuperare medicală prin intermediul unor scale și chestionare standardizate de evaluare clinico-funcțională și a calității vieții, stipulate în Protocolul de RCV.

Pentru creșterea acurateței și reproductibilității măsurărilor, evaluările au fost efectuate după un protocol unitar, folosindu-se două biciclete ergometrice identice din punct de vedere tehnic. Acestea au fost dotate cu un sistem software specializat care a permis monitorizarea și înregistrarea obiectivă a parametrilor funcționali obținuți în timpul efortului fizic. În vederea reducerii variațiilor metodologice, condițiile de testare au fost menținute cât mai similare între sesiuni, inclusiv în ceea ce privește tipul efortului și modul de desfășurare a evaluărilor. Același tip de echipament a fost utilizat atât pentru sesiunile de antrenament, cât și pentru testările de efort efectuate în cadrul studiului.

Cercetarea doctorală a avut un ***design complex***, multidimensional, incluzând componente descriptive, observaționale, prospective, retrospective și comparative, desfășurate etapizat, cu scopul evaluării eficienței RCV la pacienții post IMA.

Acest studiu doctoral a fost realizat cu ***aprobarea Consiliului Național de Bioetică pentru Medicamente și Dispozitive Medicale*** nr.: 4SNI/26.02.2025. Toți participanții au fost informați cu privire la obiectivele și desfășurarea studiului prin intermediul notei de informare și au semnat consimțământul informat pentru participarea la cercetare. Protocolul de cercetare a fost aprobat și de ***Comisia de etică a SCUBA*** nr. 41706/28.09.2023. Datele colectate au fost anonimizate și prelucrate conform GDPR și Directiva Uniunii Europene NIS2 2022/2555.

***Lotul de studiu*** a fost constituit prin recrutarea pacienților în timpul desfășurării studiului și a inclus pacienți cu IMA cu sau fără denivelare de segment ST la minimum o săptămână cu test de efort permisiv care au urmat minimum 8 sedinte de tratament de recuperare prin pedalaj la bicicleta ergometrică cu senzori. ***Lotul control/martor*** a fost constituit în conformitate cu cele mai ridicate și actuale standard de etică a cercetării [4], din 87% pacienți selectați retrospectiv din cazuistica Secției clinice de Cardiologie a SCUBA (pacienți cu IMA care au fost internați în perioada în care în cadrul spitalului nu exista programul de RCV și deci nu au beneficiat de

acest tip de interventii) și 13% prospectiv (doar 4 pacienți care au refuzat sa fie înrolați în programul de RCV).

Atât pacienții din lotul de studiu, cât și cei din lotul martor au efectuat minimum două testări simple de efort. Majoritatea pacienților incluși în lotul de studiu au efectuat, suplimentar, și CPET. Ținând cont de faptul că, în perioada constituirii lotului martor, infrastructura necesară efectuării CPET era limitată, iar această metodă nu era utilizată de rutină pentru majoritatea pacienților, aflându-se într-un proces progresiv de implementare și dezvoltare la nivelul SCUBA, în analiza statistică au fost incluse exclusiv datele obținute prin testarea simplă de efort. Această abordare a fost aplicată atât lotului de studiu, cât și lotului martor, în vederea asigurării comparabilității și uniformității evaluărilor efectuate. Pentru *analiza statistică* a fost folosit programul R, versiunea 4.5.1, (c) 2025 (The R Foundation for Statistical Computing). Au fost concepute atât modele simple, cât și modele multiple, inclusiv elaborarea unei analize de propensitate pentru a diminua neomogenitățile dintre loturi. Rezultatele modelelor au fost raportate sub forma de coeficienți de regresie, intervale de încredere (CI) de 95% și valori  $p < 0,05$  fiind considerate semnificative statistic.

***Lucrarea este structurată*** conform Ghidului de profil al Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” (UMFCD), din București și cuprinde o parte generală, bazată ce cuprinde date din literatura de specialitate, și una specială, dedicată contribuției personale în acest domeniu, structurată astfel: ipoteza de lucru, obiectivele cercetării doctorale, metodologia generală a cercetării, rezultate și concluzii ale studiilor. În cadrul studiului doctoral ***au fost desfășurate progresiv mai multe studii.***

## **Capitolul 5. Studiul I: „Stadiul actual al cunoașterii problemei, inclusiv revista de literatură aferentă”**

**5.1. Introducere:** Bolile cardiovasculare sunt principala cauză de mortalitate la nivel mondial, fiind o reală provocare pentru sistemele de sănătate publică.[5] [6] Pacienții cu astfel de afecțiuni, adesea dezvoltă probleme fizice, psihice, emoționale sau/și sociale, care le pot afecta calitatea vieții, generând dizabilități ce le afectează buna desfășurare a activităților zilnice. [7]

Într-un atare context global, se pune foarte mult accentul inclusiv pe prevenție apărând însă și conceptul de RCV. Ghidurile de practică clinică cardiovasculară din întreaga lume includ recomandări pentru integrarea pacienților în astfel de programe, dar, cu toate acestea, RCV este cunoscută ca fiind subdisponibilă și subutilizată în comparație cu alte terapii[2]. În acest demers științific am pornit de la **ipoteza** că *RCV reprezintă o intervenție esențială în managementul pacienților cu afecțiuni cardiovasculare însă în România nu există un program standardizat și nici un registru electronic pentru RCV*. **Obiectivul specific** al acestui studiu a fost de a evalua situația actuală a RCV în România și a infrastructurii existente.

**5.2. Material și Metode:** În vederea atingerii obiectivelor menționate, am realizat o revizuire sistematică a literaturii de tip Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Interogarea datelor a fost efectuată în iunie 2023 și actualizată în martie 2025, utilizând mai multe combinații de cuvinte-cheie și expresii căutate contextual. Pentru selecția studiilor au fost luate în considerare articole cu acces liber, redactate în limba engleză, publicate în reviste indexate ISI în perioada 01.01.2018 – 31.12.2022, interval extins ulterior până la 31.12.2024.

**5.3. Rezultate:** Au fost identificate cinci articole eligibile, incluse și analizate pentru realizarea prezentei revizuii sistematice.

**5.4. Discuții:** România dispune de un potențial important pentru dezvoltarea RCV, beneficiind de existența unor factori fizici/chimici sanogeni și terapeutico-recuperatori naturali (FF/CS/TRN) cu caracteristici unice la nivel european, precum mofetele. De asemenea, resursele naturale utilizate în recuperarea medicală includ complexul de factori naturali ai litoralului românesc al Mării Negre, precum și apele minerale sulfuroase și carbogazoase utilizate în cura externă, cu efecte benefice asupra pacienților cu afecțiuni cardiovasculare și patologii asociate [8].

**5.5. Concluzii:** În urma analizei efectuate, am constatat că în România nu există un registru electronic național pentru patologia cardiovasculară și nici un protocol național de recuperare cardiovasculară, necesitatea implementării unui astfel de program fiind imperativă. Prin urmare, având în vedere caracterul insuficient cercetat al acestei nișe, considerăm că lucrarea noastră contribuie la dezvoltarea și fundamentarea unor viitoare demersuri în acest domeniu.

## **Capitolul 6. Studiul II: Identificarea situației actuale a recuperării cardiovasculare în România**

**6.1. Introducere:** În anul 2024, România se confruntă în continuare cu o provocare semnificativă, cu rate ridicate ale mortalității cauzate de bolile cardiovasculare, în ciuda cercetărilor extinse și a inițiativelor politice. Studiul nostru a urmărit să examineze starea actuală a RCV în România, identificând unitățile sanitare care oferă și prestează servicii de acest gen.

**6.2. Material si metode:** Cercetarea a început cu o investigație cuprinzătoare a centrelor de recuperare cardiacă din România. Aceasta a presupus utilizarea motoarelor de căutare pentru a identifica aceste unități. Cuvinte cheie precum „recuperare cardiacă”, „recuperare cardiovasculară” și „centre de recuperare cardiacă” au fost esențiale în identificarea informațiilor relevante, inclusiv nume, locații geografice și date de contact ale centrelor. După identificarea potențialelor centre, echipa noastră de cercetare a inițiat o interacțiune directă cu aceste unități prin interviuri telefonice.

**6.3. Rezultate:** Informațiile adunate în anul 2024 au fost comparate cu constatările anterioare din cadrul unui raport de cercetare din anul 2017 pentru a evalua progresul și impactul eforturilor de prevenție în timp. Deși numărul centrelor de RCV a crescut (o creștere cu 69,2% a numărului național de centre/unități de recuperare cardiacă), persistă o distribuție geografică inegală, accentuată de perturbările din timpul pandemiei de COVID-19. Dintre centrele de RCV identificate, 23% sunt situate în stațiuni balneoclimaterice, dar majoritatea centrelor de recuperare cardiacă sunt situate în București. Aproape 65,3% din totalul centrelor identificate în România aparțin sectorului medical privat. Dintre aceste centre private, 41,1% oferă programe de RCV sub formă de spitalizare continuă cu o durată cuprinsă între 5 și 16 zile. Toate centrele de recuperare cardiacă sunt dotate cu echipamentul necesar pentru a efectua investigații cardiologice de bază, precum și proceduri de fiziokinetoterapie, pe lângă antrenamentul fizic aerobic (53,8%). În 33,3% dintre centrele identificate, diabetologii și psihologii/ psihoterapeuții sunt membri integranți ai echipei multidisciplinare de recuperare cardiacă, în timp ce doar 19,2% dintre centre includ un dietetician/ nutriționist. În ceea ce privește costurile, există variații semnificative în funcție de zona geografică. În București, o singură ședință de recuperare costă între 100 și 400 de lei (20 - 80 €), iar un program de recuperare care se întinde pe 4-6 săptămâni

poate costa până la 3.350 de lei. Comparând costurile identificate în anul 2017, am observat o creștere între 47% și 188% în anul 2024.

**6.4. Discuții:** După cum reiese și din preocupările la nivel mondial, și pacienții români se confruntă cu obstacole similare cu cele evidențiate într-o analiză din anul 2021, legate de orele de funcționare, proximitatea față de centre specializate, costurile asociate, preferințele individuale și lipsa unui angajament susținut față de programele de recuperare. Aceste provocări subliniază o lipsă predominantă de conștientizare cu privire la rolul și potențialele beneficii ale RCV complete. Prin implementarea unor programe adaptive personalizate în funcție de nevoile individuale și integrarea tehnologiei, putem spori implicarea pacienților, optimizând în cele din urmă rezultatele programului [9].

**6.5. Concluzii:** În ciuda creșterii numărului de centre de recuperare cardiacă, prevalența acestora rămâne inadecvată pentru a satisface cerințele populației. Telerecuperarea apare ca o soluție promițătoare, cu o adoptare limitată într-un singur centru. Variațiile de costuri între regiuni reprezintă o barieră în calea participării pacienților. Articolul nostru propune strategii, inclusiv algoritmi decizionali pentru recomandări personalizate, extinderea centrelor de reabilitare cardiacă și pledoaria pentru rambursarea completă a costurilor. Se subliniază nevoia urgentă de eforturi de colaborare, prevăzând soluții inovatoare precum aplicațiile mobile pentru a promova un sentiment de comunitate și a optimiza RCV, îmbunătățind în cele din urmă rezultatele sănătății cardiovasculare în România.

## **Capitolul 7. Studiul III: Elaborarea și inițierea cu prime rezultate a Registrului electronic național al pacienților necesitanți/beneficiari de recuperare cardiovasculară**

**7.1. Introducere:** În urma analizei literaturii de specialitate, s-a constatat că România nu dispune încă de un Registru Electronic Național pentru Bolile Cardiovasculare (RENBCV) și, implicit, nici de un Registru Electronic Național pentru Recuperare Cardiovasculară (RENRCV), existența unor astfel de registre fiind incontestabil necesară, în special în era digitalizării serviciilor medicale și cu atât mai mult în contextul în care România este stat membru al Uniunii Europene (UE), iar mai multe state membre, precum Suedia, Germania și Țările de Jos, dețin deja astfel de registre medicale digitale dedicate monitorizării și managementului pacienților [10].

**7.2. Material și metodă:** În procesul de selecție a unei structuri informatice care să răspundă cerințelor unui registru medical electronic național, am identificat platforma web „Research Electronic Data Capture (REDCap)”, care, din punctul nostru de vedere, îndeplinește toate criteriile tehnice și de infrastructură necesare pentru buna funcționare a unui astfel de registru.

**7.3. Rezultate:** Având în vedere toate aspectele menționate anterior, am elaborat proiectul intitulat „Recuperare cardiovasculară și prevenție secundară”, utilizând platforma REDCap. La data de 14.06.2025 erau deja înregistrate în cadrul registrului pilot datele colectate de la un număr de 50 de pacienți care au urmat programul de RCV.

**7.4. Discuții:** Platforma REDCap reprezintă o soluție modernă și eficientă pentru colectarea și gestionarea datelor medicale și de cercetare, fiind utilizată pe scară largă la nivel academic internațional datorită standardelor sale tehnice ridicate. Accesarea platformei este facilă, necesitând doar o conexiune la internet, fără instalarea unui software dedicat. Funcționarea optimă a sistemului presupune existența unui administrator care să ofere suport utilizatorilor și să asigure actualizarea continuă a platformei. În plus, numeroase ghiduri elaborate de universități și instituții internaționale contribuie la familiarizarea utilizatorilor cu utilizarea REDCap și la implementarea eficientă a acesteia în activitatea de cercetare [11].

**7.5. Concluzii:** Am reușit configurarea — ținând cont de experiențele anterioare din domeniu prezentate în secțiunea de discuții — a unui model demonstrativ de tip proof of concept al Registrului Electronic Național pentru Recuperare Cardiovasculară, urmând ca pe viitor să fie dezvoltate și alte categorii de date și componente digitale aferente, în vederea definitivării formei complete a Registrului Electronic Național pentru Bolile Cardiovasculare.

## **Capitolul 8. Studiul IV: Studiu pilot privind analiza parametrilor înregistrați în cadrul programului de recuperare la pacienții post IMA care au beneficiat de acest tip de intervenții**

**8.1. Introducere:** Prescripția exercitiului fizic și individualizarea programelor de RCV după IMA au la bază identificarea gradului de deconditionare la efortul fizic al pacienților. În ciuda beneficiilor bine documentate ale RCV [12], în literatura de specialitate nu sunt multe studii care să cuprindă date cu privire la dinamica parametrilor funcționali în cadrul programelor

de RCV, majoritatea studiilor evaluand rezultatele inainte si dupa finalizarea programelor de RCV si nu evolutia consumului de energie pe parcursul sesiunilor succesive de antrenament aerobic. **Ipoteza studiului:** Există o creștere a consumului energetic (respectiv o creștere a METs) față de momentul initial, pe parcursul programului/ respectivele ședințe de MICT și această creștere are o componentă individuală marcata, existând diferențe între evoluțiile fiecărui pacient. **Scopul principal al studiului** a fost sa se identifice daca a existat o imbunatatire a consumului energetic si al METs pe parcursul sedintelor de MICT in cadrul programului de RCV.

**8.2. Material și metodă:** Acest studiu bicentric prospectiv, longitudinal, interventional, non-randomizat, pilot, a inclus un numar de 44 de pacienti care au avut IMA si au urmat cel puțin 8 sesiuni de antrenament continuu de intensitate moderata la bicicleta ergometrica cu senzori, rezultand un numar de 352 de observatii repetate. Modelele statistice folosite au fost: unul linear, simplu, multilevel-mixt si unul multiplu complet.

**8.3. Rezultate:** Consumul energetic mediu a crescut progresiv de la  $223,8 \pm 125,97$  kJ la  $407,91 \pm 189,87$  kJ ( $p < 0,001$ ), cu diferențe semnificative începând cu momentul III ( $\beta = 31,66$ ;  $p = 0,005$ ) până la momentul VIII ( $\beta = 139,64$ ;  $p < 0,001$ ), evoluție reflectată și de valorile METs, care au crescut de la  $3,47 \pm 1,12$  la  $4,71 \pm 1,39$ , devenind semnificative începând cu momentul III, semnificația statistică fiind consolidată începând cu momentul IV în modelul final. Am observant o creștere a randamentului energetic, valoarea maximă atinsă a acestuia fiind cu 1.23 mai mare la ultima sedință față de prima sedință. Sexul masculin și FCM au fost asociate pozitiv atât cu consumul de energie ( $\beta = 185,10$ ;  $p < 0,001$ ). Frația de ejeție a ventriculului stâng (FEVS) a fost asociată semnificativ doar cu consumul energetic ( $\beta = 4,52$ ;  $p = 0,003$ ), în timp ce pentru METs a evidențiat doar o tendință spre semnificație ( $\beta = 0,03$ ;  $p = 0,064$ ). Tensiunea arterială diastolică (TAD) nu a fost asociată semnificativ nici cu consumul de energie ( $p > 0,05$ ), nici cu valorile METs ( $\beta = 0,00$ ;  $p = 0,74$ ), în timp ce tensiunea arterială sistolică (TAS) a fost asociată semnificativ doar cu METs ( $\beta = 0,01$ ;  $p < 0,001$ ). Ceilalți predictorii analizați, respectiv vârsta și IMC, nu au fost asociați semnificativ nici cu consumul de energie, nici cu valorile METs ( $p > 0,05$ ).

Variabilitatea interindividuală este importantă atat in cazul energiei cat si pentru METs (ICC = 0,77, respectiv ICC = 0,74).

**8.4. Discuții:** Valorile inițiale ale consumului energetic (aproximativ 223 kJ) se situează în zona inferioară a intervalelor asociate activităților fizice ușoare, apropiate de nivelul metabolic de repaus (aproximativ 1 MET), sugerând un nivel foarte redus de solicitare funcțională la debutul programului și au ajuns la un nivel mediu al consumului energetic de aproximativ 407.91 KJ, corespunzător, unui efort fizic de intensitate ușoară, situat în zona inferioară a activităților de tip aerobice, precum cele încadrate în intervalul 3-4 METs (de ex 30 minute antrenament pilates, volei) [13]. Creșterea progresivă a energiei consumate de pacienți în timpul programului de antrenament prin pedalaj la bicicleta ergometrică cu senzori, aparută odată cu sesiunea 3 și observată până la finalul programului sugerează că intervențiile bazate pe exercițiu fizic structurat pot contribui la îmbunătățirea performanței funcționale cardiovasculare, energetice în metabolismul intermediar, aspect concordant cu datele din literatura de specialitate privind eficiența programelor de RCV. [14]

**8.5. Concluzii:** Creșterea randamentului energetic observată în cadrul programului sugerează faptul că pacienții au prezentat o adaptare cardiovasculară favorabilă la efort și implicit o îmbunătățire atât a nivelului cât și a eficienței efortului fizic. Studiul are caracter bicentric, însă sunt necesare cercetări viitoare pe eșantioane mai mari, pentru a valida și extinde aceste rezultate, în contextul dezvoltării programelor, a centrelor dedicate și a unui registru electronic național de RCV.

**Capitolul 9. Studiul V: Studiu clinic comparativ cu 2 componente : predominant retrospectivă (lotul martor) și prospectivă (lotul de studiu), între pacienți post IMA necesitanți de recuperare cardiovasculară care au beneficiat vs. care nu au beneficiat de acest tip de intervenții**

**9.1. Introducere:** Evaluarea capacității funcționale prin testul de efort ocupă un loc central în managementul modern al pacientului cardiovascular, reprezentând o metodă esențială pentru aprecierea răspunsului organismului la solicitarea fizică și pentru stratificarea riscului cardiovascular, în conformitate cu recomandările actuale ale ghidurilor internaționale din domeniu. Utilizarea testului de efort permite obținerea unor informații obiective privind performanța cardiovasculară, adaptarea hemodinamică la efort și limitele funcționale ale pacientului, având aplicabilitate atât în diagnosticul bolii cardiovasculare, cât și în individualizarea, prescrierea și monitorizarea eficienței programelor de RCV[15]. ***Ipoteza***

studiului a fost că există diferențe semnificative statistic între valorile METs obținute la testele de efort efectuate înainte și după programul de RCV în lotul de studiu, precum și între modificările observate în lotul de studiu comparativ cu lotul control, sugerând o creștere a capacității funcționale la pacienții care au urmat programul de RCV față de cei care nu au beneficiat de acest tip de intervenție. **Obiectivul principal** al studiului a fost evaluarea eficienței programului de RCV asupra capacității funcționale, prin compararea valorilor METs obținute în cadrul celor două testări de efort, atât în interiorul fiecărui lot, cât și între cele două loturi de pacienți.

**9.2. Material și metodă:** A fost realizat un studiu clinic bicentric, comparativ, nerandomizat, cu componentă prospectivă și retrospectivă, desfășurat în perioada ianuarie 2024 – iulie 2025, care a inclus pacienți post IMA. Studiul a comparat pacienții care au beneficiat de program de RCV prin antrenament la bicicleta ergometrică cu senzori (lotul de studiu – 51 pacienți) cu pacienții care nu au beneficiat de acest tip de intervenție (lotul martor/control - 31 pacienți - constituit predominant retrospectiv). Toți pacienții au efectuat minimum două teste simple de efort simple (înainte de inițierea tratamentului recuperator și la minimum 3 luni distanță), utilizând aceeași bicicletă ergometrică cu senzori (BTL Ergoline).

Pentru reducerea influenței factorilor de confuzie a fost aplicată o metodă de ponderare pe baza scorului de propensitate („propensity score weighting”) [16]. Analiza a fost efectuată atât pe eșantionul brut („raw sample”), reprezentând datele inițiale neponderate ale pacienților incluși în studiu, cât și pe eșantionul ponderat („weighted sample”), obținut prin aplicarea ponderilor statistice derivate din scorul de propensitate, în vederea creșterii comparabilității între loturi. Variabila principală a studiului a fost valoarea METs din cadrul testărilor simple de efort repetate.

**9.3. Rezultatele:** În studiu au fost incluși 82 de pacienți, dintre care 51 în lotul de tratament și 31 în lotul control. Valorile inițiale ale capacității funcționale exprimate prin Stress MET au fost relativ apropiate între cele două loturi, lotul de tratament prezentând o valoare inițială ușor mai mare comparativ cu lotul control ( $6,63 \pm 1,27$  METs vs.  $6,35 \pm 1,30$  METs).

Analiza parametrului Stress MET a evidențiat o creștere semnificativă statistic în lotul care a urmat programul de recuperare cardiovasculară, de la  $6,63 \pm 1,27$  METs la  $7,34 \pm 1,87$  METs ( $p < 0,001$ ), corespunzătoare unei creșteri de aproximativ 11% față de valoarea inițială. În

lotul control, valorile Stress MET au crescut modest, de la  $6,35 \pm 1,30$  METs la  $6,52 \pm 1,65$  METs, fără semnificație statistică ( $p=0,33$ ).

Analiza de regresie liniară efectuată pe eșantionul brut a arătat că apartenența la lotul de tratament a fost asociată cu o creștere estimată de 0,82 METs a valorii finale Stress MET (IC95%: 0,02–1,62;  $p=0,045$ ). După ajustarea prin ponderare bazată pe scor de propensitate și includerea valorii inițiale Stress MET în model, participarea la programul de recuperare cardiovasculară a rămas asociată cu o creștere semnificativă statistic a valorii finale Stress MET, cu o diferență estimată de 0,64 METs (IC95%: 0,08–1,21;  $p=0,025$ ). Valoarea inițială Stress MET a reprezentat un predictor semnificativ statistic al valorii finale a capacității funcționale ( $p<0,001$ ).

**Discuții:** diferența estimată între loturi în modelele ajustate a fost sub pragul de 1 MET [17], [18], considerat frecvent în literatură ca având o semnificație clinică robustă. Deși amplitudinea efectului observat a fost moderată (**aproximativ 0,64–0,82 METs**), aceasta a rămas semnificativă statistic în analiza ajustată și poate sugera o ameliorare funcțională modestă, dar potențial relevantă la pacienții post IMA.

Reproductibilitatea test–retest a unui test de efort repetat este estimată la aproximativ 5–7%[19]. În acest context, creșterea observată în lotul de tratament depășește intervalul de variabilitate estimat pentru testarea repetată, sugerând existența unui efect funcțional real asociat programului de RCV.

Un alt rezultat important al studiului a fost influența majoră a valorii inițiale Stress MET asupra valorii finale a capacității funcționale. În ambele modele de regresie, StressM1 a fost predictor semnificativ statistic ( $p<0,001$ ), sugerând că statusul funcțional inițial influențează în mod important răspunsul la RCV. Acest aspect este susținut și de literatura existentă, care arată că pacienții cu o capacitate funcțională inițială mai bună au o probabilitate mai mare de a obține beneficii suplimentare în urma antrenamentului fizic supravegheat [20].

**9.5. Concluzii:** Rezultatele obținute sunt în concordanță cu datele actuale din literatura de specialitate și susțin rolul programelor structurate de RCV în îmbunătățirea prognosticului funcțional și a toleranței la efort la pacienții cu patologie cardiovasculară.

## **Capitolul 10: Concluzii și contribuții personale**

Prezenta teză de doctorat evidențiază importanța RCV ca parte integrantă a managementului modern al pacientului post IMA, demonstrând rolul esențial al programelor structurate de RCV în ameliorarea capacității funcționale, creșterea toleranței la efort și optimizarea complianței terapeutice. Rezultatele cercetării confirmă eficiența și fezabilitatea implementării unui program de RCV în cadrul unui centru specializat din România, precum și posibilitatea extinderii acestui model la nivel național. Monitorizarea atentă a pacienților și integrarea metodelor moderne de telerecuperare au contribuit la obținerea unei rate ridicate de aderență la program și la reducerea numărului de abandonuri, subliniind importanța supravegherii continue și a individualizării intervențiilor terapeutice.

Am identifica existența unor deficiențe majore în infrastructura RCV din România, atât prin numărul redus de centre specializate, cât și prin absența unui registru electronic național dedicat RCV. În acest context, dezvoltarea modelului pilot de registru electronic utilizând platforma REDCap reprezintă o contribuție importantă către digitalizarea și standardizarea monitorizării pacienților cardiovasculari. Funcționalitatea actuală a registrului și integrarea unui număr semnificativ de pacienți demonstrează fezabilitatea implementării unui astfel de sistem la scară națională. Totodată, rezultatele obținute pot constitui un punct de plecare pentru elaborarea unor recomandări practice și pentru dezvoltarea unor viitoare strategii naționale dedicate RCV.

În concluzie, prezenta teză susține necesitatea dezvoltării unui program național integrat de RCV și a unui registru electronic dedicat, capabile să contribuie la creșterea accesibilității pacienților la servicii specializate, la standardizarea practicii medicale și la îmbunătățirea prognosticului pacienților cu patologie cardiovasculară din România.

### ***Contribuții personale***

Prezenta teză abordează un domeniu insuficient dezvoltat în România, respectiv RCV modernă, digitalizată și centrată pe medicina personalizată, integrând componente clinice, funcționale și informatice într-un model interdisciplinar adaptat practicii medicale actuale.

Una dintre principalele contribuții personale a constat în participarea la conceperea și implementarea unui program de RCV în cadrul SCUBA, demonstrat ca fezabil pentru extinderea

la nivel național. De asemenea, a fost implementată platforma REDCap pentru dezvoltarea unui registru electronic dedicat RCV, fiind realizat un model pilot brevetat OSIM, funcțional în prezent și incluzând aproximativ 70 de pacienți.

Contribuțiile personale au inclus analiza parametrilor funcționali obținuți prin testări repetate de efort, monitorizarea zilnică a pacienților și utilizarea telerecuperării, aspecte care au contribuit la creșterea aderenței la program și la optimizarea monitorizării pe termen lung. Totodată, au fost identificate și cartografiate centrele de RCV din România, evidențiindu-se distribuția limitată și inegală a acestora la nivel național.

Teza a inclus o analiză statistică complexă și a fost completată prin activitate de cercetare și diseminare științifică, concretizată prin participări la congrese, publicarea de articole indexate PubMed și ISI și contribuția la redactarea unui capitol de carte dedicat recuperării medicale. Originalitatea lucrării derivă și din abordarea integrată clinic–digitală a RCV și din propunerea unui model pilot de registru electronic și program național de profil.

#### **Bibliografie selectivă:**

1. Romania sets concrete targets for better heart health [Internet]. [cited 2026 May 10]. <https://www.escardio.org/news/news-room/romania-sets-concrete-targets-for-better-heart-health/>. Accessed 10 May 2026
2. Grace SL, Taylor RS, Gaalema DE, Redfern J, Kotseva K, Ghisi G. Cardiac Rehabilitation: A Global Perspective on Where We Have Come and Where We Must Go. JACC Advances. 2023 Jul 1;2(5). doi:10.1016/J.JACADV.2023.100412 PubMed PMID: 38938991
3. HOTARARE 582 14/07/2025 - Portal Legislativ [Internet]. [cited 2026 May 10]. <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/299915>. Accessed 10 May 2026
4. Muehlemann N, Zhou T, Mukherjee R, Hossain MI, Roychoudhury S, Russek-Cohen E. A Tutorial on Modern Bayesian Methods in Clinical Trials. Ther Innov Regul Sci. 2023 May 1;57(3):402. doi:10.1007/S43441-023-00515-3 PubMed PMID: 37081374
5. Zaree A, Dev S, Yaseen Khan I, Arain M, Rasool S, Asadullah Khalid Rana M, et al. Cardiac Rehabilitation in the Modern Era: Optimizing Recovery and Reducing Recurrence. Cureus. 2023 Sep 26;15(9):e46006. doi:10.7759/CUREUS.46006 PubMed PMID: 37900498
6. Ramic-Catak A, Mesihovic-Dinarevic S, Prnjavorac B, Naser N, Masic I. Public Health Dimensions of Cardiovascular Diseases (CVD) Prevention and Control – Global Perspectives

and Current Situation in the Federation of Bosnia and Herzegovina. *Mater Sociomed.* 2023;35(2):88. doi:10.5455/MSM.2023.35.88-93 PubMed PMID: 37701339

7. Wan L, Yang G, Dong H, Liang X, He Y. Impact of cardiovascular disease on health-related quality of life among older adults in eastern China: evidence from a national cross-sectional survey. *Front Public Health.* 2023 Jan 15;11:1300404. doi:10.3389/FPUBH.2023.1300404/BIBTEX PubMed PMID: 38288433

8. G.Onose et al. Ghid Corolar Monografic de Balneoclimatologie - Balneatie, Crenoterapie și Climatoterapie. Gelu Onose, Delia Cintează, Elena-Valentina Ionescu, Elena Roxana Țucmeanu, editors. Bucharest: Editura Universitară “Carol Davila”; 2024. 311–330 p.

9. Chindhy S, Taub PR, Lavie CJ, Shen J. Current challenges in cardiac rehabilitation: strategies to overcome social factors and attendance barriers. *Expert Review of Cardiovascular Therapy.* Taylor and Francis Ltd.; 2020. 18(11):777-789. doi:10.1080/14779072.2020.1816464 PubMed PMID: 32885702

10. **Mandu M**, Onose G, Andrei C, Andone I, Spinu A, Popescu C, et al. Systematic literature review as knowledge base for the research efforts towards the inception of a National Programme for Cardiovascular Rehabilitation and of a National Electronic Register for Cardiovascular Diseases [Internet]. Vol. 16. 2025;16:1. doi:10.12680/balneo.2025.799

11. Van Bulek L, Wampers M, Moons P. Research Electronic Data Capture (REDCap): tackling data collection, management, storage, and privacy challenges. *European Journal of Cardiovascular Nursing.* 2022 Jan 11;21(1):85–91. doi:10.1093/EURJCN/ZVAB104 PubMed PMID: 34741600

12. Redfern J, Gallagher R, O’Neil A, Grace SL, Bauman A, Jennings G, et al. Historical Context of Cardiac Rehabilitation: Learning From the Past to Move to the Future. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Apr 27;9:842567. doi:10.3389/FCVM.2022.842567/TEXT

13. Holtermann A, Stamatakis E. Do all daily metabolic equivalent task units (METs) bring the same health benefits? *Br J Sports Med.* 2019 Aug 1;53(16):991–2. doi:10.1136/BJSPORTS-2017-098693 PubMed PMID: 29794085

14. Taylor JL, Bonikowske AR, Olson TP. Optimizing Outcomes in Cardiac Rehabilitation: The Importance of Exercise Intensity. *Front Cardiovasc Med.* 2021 Sep 3;8:734278. doi:10.3389/FCVM.2021.734278/FULL

15. Sharif S, E Alway S. The diagnostic value of exercise stress testing for cardiovascular disease is more than just st segment changes: A review. *J Integr Cardiol.* 2016;2(4):41–55. doi:10.15761/jic.1000173

16. Ridgeway G, McCaffrey DF, Morral AR, Cefalu M, Burgette LF, Pane JD, et al: Toolkit for Weighting and Analysis of Nonequivalent Groups: A Tutorial for the R TWANG Package, 2022, <https://www.rand.org/pubs/tools/TLA570-5.html>.

### **Lista lucrărilor științifice personale publicate**

1. **Mandu Mihaela**, Olteanu Gabriel, Lăcraru Andreea Elena, Onose Gelu, Lazăr Narcisa, Șerbănoiu Liviu, Ciucă-Pană Maria Alexandra, Andone Ioana, Spinu Aura, Vataman Andreea Ancuța, Dogaru Gabriela, Busnatu Ștefan - Cardiac rehabilitation centers in Romania: Where are we now?; Balneo and PRM Research Journal, anul 2024, Volumul 15, Numărul 2, pagina 707 – indexată BDI, ISI, Factor de impact: 1,1 - Q3; <https://doi.org/10.12680/balneo.2025.799> (Capitolul 6, pagina 47);

2. **Mandu Mihaela**, Onose Gelu, Andrei Cătălina, Andone Ioana, Spinu Aura, Popescu Cristina, Lăcraru Andreea Trache Dragoș Alin, Munteanu Constantin, Ciobanu Vlad, Andronache Liliana, Busnatu Ștefan - Systematic literature review as knowledge base for the research efforts towards the inception of a National Programme for Cardiovascular rehabilitation and of a National Electronic Register for a cardiovascular diseases; Balneo and PRM Research Journal, anul 2025, Volumul 16, Numărul 1, pagina 799 – indexată BDI, ISI, Factor de impact: 1,1 - Q3; <https://doi.org/10.12680/balneo.2025.799> (Capitolul 5, pagina 38);

3. **Mandu Mihaela**, Onose Gelu, Liliana Andrei, Andreea Elena Lacraru, Andone Ioana, Spinu Aura, et al.: The preparation and inception of a National Electronic Register for Cardiovascular Rehabilitation (NERCVR) with initial results, as part of a National Electronic Register for Cardiovascular Diseases (NERCVD); Journal of Medicine and Life, anul 2025, Volumul 18, Numărul 7: 656; <https://doi.org/10.25122/jml-2025-0112>; Indexată PubMed (Capitolul 7, pagina 64);

4. **Mihaela Mandu**, Gelu Onose, Catalina Liliana Andrei, Andreea Elena Lacraru, Ioana Andone, Alexandru Ion, Dragos Alin Trache, Liliana Florina Andronache, Vasile Ana Maria, Stefan Sebastian Busnatu: Our experience regarding parametric assistance and modulation of physical interventions for the recovery of effort capacity in patients after acute myocardial infarction – partial results; Journal of Medicine and Life, Issue 5/2026, 10.25122/jml-2026-0040, Indexată PubMed (Capitolul 8, pagina 75 ).

### ***Articole publicate în calitate de co-autor:***

1. Ciucă-Pană M.A., Ion A., Șerbănoiu L.I., Cojocaru V., Olteanu G., Andronic O., Lăcraru A., Andrei C., Sinescu C., Suceveanu M.C., **Mandu M.**, Onose G., Pedretti R., Niebauer J., Ștefan- Busnatu S.S. - Assessment of on-site and remote cardiac rehabilitation in Romania Balneo and PRM Research Journal 2023, 14(4): 621, <https://doi.org/10.12680/balneo.2023.621>
2. Năstasă I., **Mandu M.** and Mincă D.G. - Confidentiality of Medical Data in the Proposed Romanian National Cardiac Rehabilitation Registry: Ethical, Technical, and Legal Considerations Balneo and PRM Research Journal 2025, 16(2): 826, <https://doi.org/10.12680/balneo.2025.826>
3. Șerbănoiu, L.I.; Busnatu, S.S.; Trache, D.; Olteanu, G.; Șerbănoiu, E.; Basit, A.; Busnatu, N.; **Mandu, M.**; Onose, G.; Perone, F.; et al. Hybrid Cardiac Rehabilitation as an Optimal Strategy for Post-MI Recovery: A 14-Week Prospective Study on Clinical and Functional Outcomes. *Healthcare* **2026**, *14*, 1231. <https://doi.org/10.3390/healthcare14091231>

### ***Contribuții la apariția unor cărți de profil***

1. Sub-capitol de carte, co-editor și co-autor: „Afecțiuni cardiovasculare”, în volumul intitulat „Ghid Corolar Monografic de Balneoclimatologie – Balneatie, Crenoterapie și Climatoterapie” – editori coordonatori: Gelu Onose, Delia Cintează, Elena-Valentina Ionescu, Elena-Roxana Țucmeanu, Editura UMF Carol Davila, 2024, pag 311-340, ISBN 976060112921

### ***Prezentări în cadrul manifestărilor științifice***

1. **Mihaela Mandu**, Alexandru Pandrea, Ioana Andone, Maria Pană, Gelu Onose, Ștefan Busnatu: Cardiac rehabilitation - a new interventional domain approached by the neuromuscular Clinic Division together with the Cardiology Clinic Division of the Emergency Teaching Hospital (THEBA); Congresul Național de Recuperare, Medicină fizică și Balneoclimatologie, cu participare internațională, Timisoara, septembrie 2023;
2. **Mihaela Mandu**, Ștefan Sebastian Busnatu, Gelu Onose: Propunere conceptual-metodologică de funcționare a unui registru electronic național pentru recuperare cardiovasculară, Congresul Universității de Medicină și Farmacie “Carol Davila”, București, octombrie 2023;
3. **Mihaela Mandu**, Gelu Onose, Ioana Andone, Aura Spinu, Andreea Lăcraru, Dragoș Trache, Dumitru Cristinel Badiu, Liliana Florina Andronache, Roxana Corina Sfetea, Ștefan

Busnatu: The onset of a cardiovascular rehabilitation program according to a standardized protocol – preliminary results in patients after acute ST elevation myocardial infarction (STEMI); Congresul Național de Recuperare, Medicină fizică și Balneoclimatologie, cu participare internațională, Timisoara, mai 2024;

4. **Mihaela Mandu**, Ștefan Sebastian Busnatu, Ioana Andone, Aura Spînu, Cristina Popescu, Andreea Lăcraru, Dragoș Trache, Oana Cosmina Jianu, Roxana Andreea Paraschiv, Roxana Bistriceanu, Ruxandra Postoiu, Gelu Onose: Abordări și realizări în sistematizarea intervențiilor pentru prevenția secundară și recuperarea cardiovasculară, inclusiv printr-un protocol standardizat dedicat și a unui registru electronic care urmărește dinamic parametrii specifici ai pacienților înrolați; Congresul Universității de Medicină și Farmacie “Carol Davila”, București, octombrie 2024;

5. **Mihaela Mandu**, Ioana Andone, Lăcraru Andreea, Cătălina Andrei, Iulian Nastasa, Ștefan Busnatu, Gelu Onose: Progrese în monitorizarea și abordarea multiplană profilactico-terapeutică și recuperatorie a pacienților cardiovasculari; Diplomă de Excelență Congresul Universității de Medicină și Farmacie “Carol Davila” din București 2025.